


This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT 
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Matériau protecteur pour substances radioactives et récipients constitués par ce matériau.

Société dite : EVERGLADES LIMITED résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 22 décembre 1956, à 10^h 57^m, à Paris.

Délivré le 25 août 1958. — Publié le 5 décembre 1958.

(Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 23 décembre 1955;
 au nom de la demanderesse.)

La présente invention se rapporte à l'isolement de substances radioactives pendant leur utilisation, leur emmagasinage ou leur transport, c'est-à-dire à la mise au point d'un matériau protecteur, d'écrans ou de récipients protecteurs pour les outils, instruments, machines ou autres dispositifs contenant des substances radioactives. L'invention se rapporte en outre à l'emballage d'isotopes radioactifs.

Une des principales difficultés couramment rencontrées dans l'utilisation, et plus particulièrement dans le transport des isotopes radioactifs ou des matériels et des dispositifs, provient du volume et du poids de l'emballage. L'agent radioactif destiné à l'emmagasinage ou au transport doit d'abord être enfermé dans un récipient de verre ou d'une substance similaire en rapport avec la nature de sa composition; le tout est ensuite enfermé dans un récipient fait d'un métal lourd. Ce récipient possède habituellement la forme d'un coffre, exécuté en plomb et pourvu d'un couvercle s'emboîtant de façon étanche.

Bien qu'un emballage de cette sorte supprime le danger de rayonnement des isotopes qu'il contient, il est toujours susceptible de subir des avaries d'ordre mécanique résultant de manipulations brutales, avec pour conséquence une diminution de son efficacité. Pour éviter cette éventualité, le récipient de plomb est d'ordinaire emballé dans un autre récipient beaucoup plus volumineux, généralement en bois, afin d'assurer sa protection contre les heurts courants.

Indépendamment de son poids, le dispositif envisagé dans son ensemble est encombrant, et du fait de son coût, il est généralement souhaitable de le retourner lorsqu'il est vide, ce qui engage les usagers des agents radioactifs dans des frais de transport relativement élevés.

L'objet essentiel de la présente invention est d'éviter les inconvénients des emballages existants sans amoindrir leur efficacité du point de vue de la protection.

L'invention concerne d'abord un matériau pour la protection contre les rayonnements d'isotopes ou d'autres substances radioactifs, caractérisé par ce qu'il est composé d'une part, d'une poudre à base de plomb ou de tout autre agent isolant et d'autre part, d'une matière plastique, de caoutchouc naturel ou de caoutchouc synthétique, matériau relativement léger et résistant aux chocs mécaniques.

C'est ainsi que les agents radioactifs peuvent être logés à l'intérieur d'un écran épousant la forme d'un récipient, constitué d'un mélange d'une poudre métallique, tel que du plomb, et d'un matériau élastique à base de matière plastique, de caoutchouc naturel ou synthétique, moulée ou travaillée de tout autre manière désirable pour obtenir une masse homogène. Quoiqu'on puisse donner au récipient la forme que l'on désire, il est préférable d'adopter une forme cylindrique.

L'invention concerne donc également un récipient ou tout autre dispositif de protection pour isotopes ou autres substances radioactives, caractérisé par ce qu'il est constitué par un matériau élastique et homogène conforme aux paragraphes précédents ou matériaux similaires.

Bien qu'une épaisseur déterminée d'un mélange constitué de plomb en poudre et de matière plastique en poudre ou de caoutchouc ne soit pas aussi efficace qu'une couche ou une masse de plomb métallique de la même épaisseur au point de vue de l'isolement du rayonnement radioactif, on doit reconnaître que si un récipient dudit mélange réalise l'isolement exigé, son élasticité et ses dimensions le rendent automatiquement adéquat à assurer un rôle de protection mécanique. En outre, comme la masse de matière protectrice du récipient augmente comme le cube de son rayon, il est désirable de placer la matière protectrice le plus près possible de la source active : en conséquence, la cavité intérieure du récipient est prise de préférence juste assez grande pour s'adapter, par emboîtement hermétique sur un étui de verre, ou sur une boîte d'aluminium

renfermant un étui de verre, à l'intérieur duquel est logé l'isotope ou tout autre matériau radioactif.

La paroi interne du récipient peut être plane, mais en la gaufrant ou en la munissant d'ailettes ou de nervures de forme convenable et de projection radiale en dedans, on peut réaliser un système de support stable, bien que flottant, pour l'isotope et son étui de verre, système qui diminue considérablement le risque dû aux chocs. Lorsqu'un isotope est logé à l'intérieur d'un étui de verre placé dans une boîte d'aluminium, cette dernière peut être bourrée de pulpe de papier ou de tout autre matériau hygroscopique ou absorbant qui puisse présenter une autre résistance aux chocs. D'autre part, en l'absence de boîte d'aluminium, une plate-forme étoilée ou de tout autre forme peut être disposée à la base de la cavité du récipient pour soutenir le fond de l'étui de verre : en ce cas les parties en retrait surplombant ladite plate-forme peuvent être bourrées de matériaux similaires.

Il est commode de munir le récipient d'un couvercle ou chapeau constitué d'un matériau de même composition que lui et recouvrant complètement l'aire de sa face supérieure; ce couvercle possède aussi une protubérance qui pend à son revers : cette dernière réalise un ajustement hermétique avec la paroi de la cavité intérieure, lorsqu'on applique le couvercle sur le récipient. Ce couvercle est maintenu en place par une bride flexible ou élastique qui, si on le désire, peut comprendre un dispositif de blocage.

L'agent isolant utilisé pour la fabrication du récipient est de préférence en plomb en poudre, mais ce peut être également de l'oxyde de plomb lorsqu'une augmentation de l'épaisseur du récipient est relativement sans importance, ou encore par exemple de la poudre de tungstène lorsque le coût n'exerce pas une importance capitale.

Lorsqu'on utilise de la poudre de plomb métallique, le pourcentage global de plomb ou de son équivalent sera de préférence compris entre 60 % et 95 % du poids de l'ensemble, mais il est préférable de maintenir ce pourcentage entre les limites 80 % et 88 %.

Les récipients conformes à la présente invention sont décrits ci-dessous de manière plus détaillée, avec renvoi aux schémas annexés, à savoir :

Figure 1, vue en coupe partielle d'une forme appropriée de la construction, représentant en outre l'anse et les brides adéquates pour maintenir en place le couvercle du récipient.

Figure 2, vue en perspective d'un modèle modifié de brides de retenue du couvercle, approprié au récipient de la figure 1.

Figure 3, vue en coupe partielle d'un emboîtement de récipients.

Figure 4, vue en plan d'un récipient (lequel peut être le récipient interne de l'emboîtement représenté

à la figure 3, couvercle enlevé) dans lequel la paroi de la cavité servant au logement de l'isotope ou de toute manière radioactive est gaufrée, tandis que sa base est pourvue d'une pièce rapportée de forme étoilée.

Dans le mode de construction représenté à la figure 1, un récipient, confectionné en une masse métallique homogène d'un matériau comprenant une substance d'emballage et une matière isolante, vis-à-vis du rayonnement, suivant la description ci-dessous, est figuré en 10, et comporte un couvercle 11 à emboîtement hermétique qui présente une forme en gradins complémentaire de la forme du récipient à sa partie supérieure.

En vue de maintenir le couvercle dans sa position efficace, une courroie 12, constituée d'une bande de nylon filé est étroitement ajustée autour du récipient en position adjacente et juste en dessous d'un épaulement 13. Cette bande porte une paire de rivets 14 diamétralement opposés, dont un est utilisé pour relier entre elles les parties opposées de la bande qui est en prise avec le récipient 10. Ces rivets sont appropriés pour recevoir les bouts d'une anse 15 qui sert au transport du récipient 10 ainsi qu'une bride destinée à maintenir le couvercle en position de fermeture. L'anse 15 peut commodément être constituée d'une bande de nylon de même que la bride. Toutefois, cette dernière peut être constituée de caoutchouc renforcé, si on le désire, à l'endroit où elle se trouve engagée avec les rivets 14.

Dans la construction réalisée suivant les données de la figure 1, une bride 16 comprend une bande ou courroie constituée d'une paire de lanières de caoutchouc séparées dans leur partie centrale par une lanière de nylon renforcée, et dans leurs parties terminales par des renforcements de cuir 18.

Des œillets à fente peuvent être percés dans ces parties terminales et dans leurs renforcements pour permettre l'agrafage de la bride sur les rivets 14 et sa mise sous tension, de manière à maintenir solidement le couvercle en position.

Les œillets à fente sont semblables à ceux représentés en 19 sur la figure 2 qui montre un modèle de bride modifiée 20, ajustée dans sa partie centrale au moyen d'un dispositif de fermeture métallique 21.

Dans le modèle modifié, la lanière de caoutchouc est remplacée par deux lanières de nylon filé, une extrémité de chacune étant attachée à la ceinture de nylon disposée autour du récipient, grâce aux rivets 14, tandis que leurs extrémités opposées sont réunies au sommet du couvercle 11 et fixées sous tension grâce au dispositif de fermeture 21 qui est du type connu « fermoir à pression » d'emploi largement répandu. Bien que n'étant pas représentée avec ces dispositifs, l'anse 15 de la figure 1, destinée au transport, possède des œillets à fente 19, dans lesquels s'engagent les rivets 14 après ajuste-

ment de la bride 20. Ladite anse constitue pour le transport du récipient une bretelle de longueur réglable (entre 75 et 90 cm par exemple pour se placer dans un cas particulier).

On notera que la combinaison anse-bride décrite ci-dessus permet aux brides 16, 20 et à l'anse 15 d'être assujetties au récipient en quelques secondes, constituant de la sorte un dispositif de sécurité pour le couvercle. Le retrait du couvercle et le détachement des accessoires sont également une affaire de secondes.

On conçoit que l'intensité ou la nature de la source radioactive à transporter soit variable, et pour répondre à toutes exigences en ce domaine tout en évitant un volume et un poids inutiles au cours du transport, on peut utiliser le récipient objet de la présente invention comme récipient interne ou intermédiaire dans une série d'emboîtages concentriques à ajustement hermétique, dont la forme des parois internes s'adapte à celle des parois externes des récipients que les emboîtages doivent recevoir.

Un mode de réalisation convenable de récipients emboîtables est représenté à la figure 3, dans laquelle les récipients 10, 10a, 10b sont de formes complémentaires, ce qui signifie que les cavités internes des récipients 10a et 10b ont des formes respectivement complémentaires des proéminences périphériques des récipients 10, 10a, chaque récipient étant en outre muni d'un couvercle complémentaire à ajustement hermétique, 11, 11a, 11b.

Dans le mode de construction représenté à la figure 4, la paroi de la cavité du récipient est évidée comme indiqué en 22, tandis que la base de la cavité est munie d'un support 23 de forme étoilée sur lequel est adapté l'étui de verre où se loge le matériau radioactif.

Dans certains cas où la diminution de taille est plus importante que la diminution de poids, un étui ou un vase de plomb dont l'épaisseur représente par exemple 50 % de l'épaisseur normalement requise pour l'isolement de la source radioactive à transporter peuvent être ajustés à l'intérieur d'un récipient confectionné suivant les données de la présente invention, mais de dimensions réduites quoique suffisantes pour compléter l'isolement.

Dans la préparation du matériau composé dont les récipients sont constitués, une matière plastique convenable est la poudre formée de polymères de chlorure de polyvinyle, mais on peut utiliser également d'autres résines thermoplastiques telles que polyvinylidène, styrène, polyacrylates. On peut aussi ajouter de petites quantités d'acétates de polyvinyle ou de chlorure de polyvinylidène à la poudre de polymères, du chlorure de polyvinyle ou les polymériser ensemble.

Un plastifiant, tel que le dioctylphthalate ou le dioctylsébacate, est incorporé au mélange, en quantité

dépendant du degré d'élasticité requise et de la proportion de poudre de plomb ou d'un autre métal à incorporer. On peut aussi choisir un plastifiant tel que le tricrésyl-phosphate qui a la propriété d'être incombustible. On ajoute un stabilisant pour faciliter la fabrication et empêcher la décomposition de la poudre de polymères au cours de l'opération importante de chauffage. On ajoute enfin un pigment pour obtenir un récipient de la couleur désirée, ainsi qu'un composé approprié, préférablement de nature lubrifiante ou grasse, à titre d'agent de démoulage.

Un exemple typique de mélange et son procédé de préparation sont donnés ci-dessous :

45 parties en poids d'un polymère du chlorure de polyvinyle, d'un type convenable pour donner des pâtes, sont mélangées dans un malaxeur mécanique avec 70 parties en poids de dioctylphthalate jusqu'à ce que la pâte soit lisse. On ajoute alors 880 parties de poudre de plomb susceptible de passer au travers d'un tamis de 150 mailles, et, après un malaxage supplémentaire d'une durée approximative de 10 minutes, on ajoute 2,5 parties en poids de dibutyl-dilaurate d'étain. On continue le malaxage jusqu'à ce que la pâte soit complètement mélangée et lisse.

Une composition différente consiste en 45 parties en poids d'un polymère du chlorure de polyvinyle choisi d'un type convenable pour donner des pâtes, que l'on mélange au malaxeur mécanique avec 65 parties en poids de dioctylsébacate jusqu'à ce que la pâte soit lisse. On ajoute alors 880 parties en poids de poudre de plomb susceptible de passer au travers d'un tamis de 150 mailles, et après un malaxage supplémentaire d'une durée approximative de 10 minutes, 3 parties en poids de carbonate de plomb basique, préalablement moulu avec 4,5 parties de dioctylphthalate. On continue le malaxage jusqu'à ce que la pâte soit lisse.

L'une ou l'autre des pâtes obtenues est alors versée dans un moule métallique de forme appropriée pour réaliser le produit fini désiré. Quand des formes compliquées sont imposées, il peut devenir nécessaire, pour permettre le démoulage, de confectionner un moule formé de plusieurs pièces. Quand le moule est rempli de pâte, il est chauffé pour provoquer la prise de la pâte et la convertir en matière plastique ou substance caoutchoutée. Le chauffage du moule peut être réalisé de façon convenable soit électriquement au moyen d'éléments chauffants incorporés dans son revêtement, soit en le plaçant à l'intérieur d'un four où la chaleur apportée par l'air est contrôlée par un thermostat, soit enfin en l'immergeant dans un bain formé d'une substance telle que l'huile ou la glycérine, dont la température est, également, contrôlée par thermostat. L'adjonction du dibutyl-dilaurate d'étain et de carbonate de plomb dans les exemples donnés ci-dessus, sert

à stabiliser le chlorure de polyvinyle durant l'opération de chauffage.

Les températures nécessaires varient quelque peu suivant la nature du mélange, mais en chauffant à une température comprise entre 160 et 200 °C, on satisfait d'avance à toutes les exigences.

La durée de la cuisson varie également avec la taille du moule et l'épaisseur de la matière plastique, mais on peut admettre qu'une durée comprise entre 30 minutes et 2 heures soit suffisante.

Une surface lisse, saine et bien colorée est obtenue au moulage si on pulvérise à l'intérieur du moule chauffé à la température de 100° un mélange comportant :

360 parties en poids de polymère du chlorure de polyvinyle;

250 parties en poids de dioctylphthalate;

15 parties en poids de stéarate de plomb;

50 parties en poids d'un pigment blanc ou de couleur.

Le moule chaud transforme en semi-gel la pâte vaporisée et la sèche; après quoi la pâte à base de plomb peut être versée dans le moule sans risque d'apporter des perturbations dans cette couche superficielle. Lorsqu'on applique au mélange la température finale élevée pour parachever la gélification, la pâte vaporisée dans le moule devient partie intégrante de la masse globale, produisant une surface lisse, saine et colorée, de fixation solide et indétachable. Ce procédé dispense de l'emploi d'une laque séparée pour finir le moulage.

Quand le matériau de base est le caoutchouc au lieu de chlorure de polyvinyle ou d'une autre matière plastique, un mélange convenable, satisfaisant aux données de la présente invention, peut consister en pareil cas en les ingrédients spécifiés ci-dessous, avec leurs proportions en poids :

Caoutchouc : 100 parties;

Poudre de plomb : 100 parties;

Litharge : 95 parties;

Poudre de soufre : 10 parties;

Oxyde de zinc : 5 parties;

Acide stéarique : 0,5 partie.

On notera que, dans la composition de ce mélange, la litharge est utilisée comme accélérateur pour améliorer le taux de vulcanisation, et comme agent de protection. La poudre de soufre constitue l'agent de vulcanisation requis, l'oxyde de zinc active également la vulcanisation en stimulant l'accélérateur, tandis que l'acide stéarique se comporte comme un agent de ramollissement et de dispersion, facilitant l'opération de mélange.

Lorsque le mélange s'est effectué de façon complète, la pâte est versée dans un moule, et la température est élevée lentement jusqu'aux environs de 141 °C, après quoi la pâte est maintenue sous pression à cette température pendant environ deux heures.

RÉSUMÉ

L'invention concerne notamment les caractéristiques ci-après et leurs combinaisons possibles.

1° Matériau pour la protection contre les rayonnements d'isotopes ou d'autres substances radioactives, caractérisé par ce qu'il est composé d'une part, d'une poudre à base de plomb ou de tout autre agent isolant et d'autre part, d'une matière plastique, de caoutchouc naturel ou de caoutchouc synthétique, matériau relativement léger et résistant aux chocs mécaniques.

2° La teneur en plomb ou en tout autre agent isolant du matériau est comprise entre 60 % et 95 %, de préférence entre 80 % et 88 % de la masse globale.

3° Le matériau de protection est constitué d'une matière plastique obtenue à partir d'une poudre formée d'un polymère du chlorure de polyvinyle, de polyvinylidène, de styrène, de polyacrylates ou de toute autre résine thermoplastique.

4° On ajoute, ou on copolymérise, de petites quantités d'acétates de polyvinyle ou de chlorure de polyvinylidène avec la poudre de polymères du chlorure de polyvinyle.

5° Le matériau de protection renferme, en poids, 45 parties d'un polymère du chlorure de polyvinyle, 70 parties de dioctylphthalate, 880 parties de poudre de plomb susceptible de traverser un tarcis à 150 mailles, et 2,5 parties de dibutyladurate d'étain.

6° Un autre matériau de protection, caractérisé par ce qu'il contient, en poids, 45 parties d'un polymère du chlorure de polyvinyle, 65 parties de dioctylsébacate, 880 parties de plomb en poudre susceptible de traverser un tamis à 150 mailles et 3 parties de carbonate de plomb basique préalablement moulu avec 4,5 parties de dioctylphthalate.

7° Le matériau est formé de 100 parties en poids de caoutchouc, 95 parties de litharge, 100 parties de poudre de plomb, 10 parties de soufre, 5 parties d'oxyde de zinc et 0,5 partie d'acide stéarique.

8° Récipient ou tout autre dispositif de protection pour isotopes ou autres substances radioactives, caractérisé par ce qu'il est constitué par un matériau élastique et homogène conforme aux paragraphes précédents ou matériaux similaires d'emballage.

9° Le récipient possède la forme d'un cylindre muni d'un couvercle amovible à emboîtement hermétique confectionné dans un matériau élastique et homogène de nature similaire.

10° Le couvercle est maintenu en position sur le récipient grâce à une bande qui passe à travers le couvercle et dont les bouts sont connectés de façon détachable à des rivets montés à l'opposé l'un de l'autre sur une bande ou un ceinturage, de préférence en nylon ou matière similaire, entourant le cylindre.

11° Le couvercle est maintenu en position sur le

réceptient grâce à une paire de lanières de préférence en nylon ou matière similaire, dont les extrémités en regard sont munies d'un dispositif de fermeture, les extrémités opposées étant connectées de façon détachable à des rivets montés à l'opposé l'un de l'autre sur une bande ou un ceinturage, de préférence en nylon ou matière similaire entourant le cylindre.

12° Un autre réceptient, conforme aux paragraphes

précédents, caractérisé par ce qu'il comporte plusieurs cylindres de formes complémentaires, emboîtés les uns dans les autres, qui possèdent chacun des couvercles à ajustement hermétique, de formes également complémentaires les unes par rapport aux autres.

Société dite : EVERGLADES LIMITED.

Par production :

BERT & DE KRAVENANT.

